

웹을 기반으로 한 원격 제어시스템 환경 설계 및 구현

이 정 배[†]

요 약

본 연구에서는 클라이언트/서버 형태로 승용차 조립라인을 시뮬레이션한 컨베이어 시스템을 원격으로 영상을 감시하고 제어하는 시스템을 설계하고 구현하였다. 웹 애플릿을 기반으로 구현된 클라이언트 시스템은 상황실에 위치하여 컨베이어 현장을 영상 감시하고 직접적으로 제어를 담당하는 서버에게 컨베이어 제어 명령을 내린다.

또한 서버시스템 역시 자바 프로그래밍 언어를 사용하여 웹 애플릿을 기반으로 구현되었으며, 컨베이어 시스템을 통과하는 생산품 내역에 대한 분산 데이터베이스 시스템을 유지 관리한다.

A Design and Implementation about the Web-Based Remote Control System Environments

Jeong-Bae Lee[†]

ABSTRACT

In this paper, client/server model for remote conveyor control and monitoring system is designed and implemented to simulate the product line of vehicles. The client system located at the monitoring office is using a web applet based system, and sends some commands to the server system which guards and controls the conveyor system directly.

And server system is implemented as the web based system by using Java programming language too. The system has a distributed database system environments to manage and maintain the product line of conveyor system.

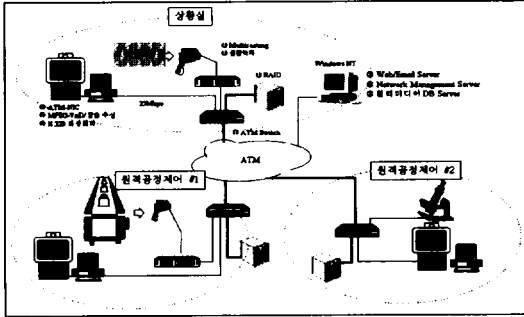
1. 서 론

최근에 웹을 기반으로 하여 여러 분야에 적용되는 원격 감시, 제어 시스템 개발에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 환경 감시, 전력 설비, 무인 공장, 원자력 제어, 보안 시스템과 같은 사람이 현장에서 직접 시스템을 운영하기 어려운 분야에 특성상 컴퓨터의 이용은 필수적이다[1]. 이러한 원격 감시 제어 시스템은

초기에는 중앙집중형을 기반으로 하여 구현되었으나 점차 분산처리를 기반으로 하는 환경으로 급속도로 변화되고 있다. 특히 이러한 분야는 원격으로 관리를 하여야 하는 특수성 때문에 필수적으로 컴퓨터망을 기반으로 하는 것이 기본이다. 최근에는 초고속 정보 통신망의 등장으로 더욱 더 이러한 분야에 원격 감시 및 제어 시스템의 도입이 급속도로 이루어지고 있는 추세이다[2]. 특히 인터넷이나 인트라넷을 기반으로 웹을 이용하는 시스템 환경 구축에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 웹을 기반으로 하면 데이터베이스와 손

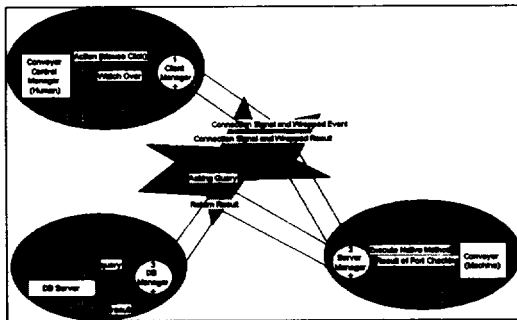
[†] 종신회원 : 부산외국어대학교 컴퓨터공학과
논문접수 : 1998년 4월 3일, 심사완료 : 1998년 11월 30일

쉽게 연동을 할 수 있으며 응용시스템의 개발이 용이하다는 장점을 가지고 있다[3].



(그림 1) 목표시스템의 구성도
(Fig. 1) System configuration of target system

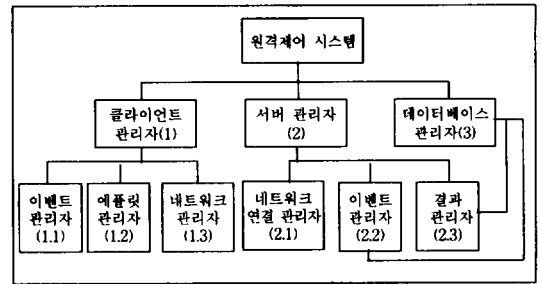
본 논문에서는 (그림 1)의 목표시스템의 구성도에서 보는 바와 같이 Client/Server 환경에서 초고속정보통신망과 분산 멀티미디어를 이용하여 컨베이어시스템을 원격으로 제어하는 시스템의 개발을 그 목표로 하고 있다. 즉, 원격지에 있는 컨베이어 시스템을 원격지 현장에서 모든 공정을 통제하는 것과 같은 효과를 상황실 클라이언트 시스템을 통하여 거둘 수 있도록 한다. 이는 일대일 화상문답 채널을 할당함으로써 상황실에서 원격 제어가 가능하도록 한다. 원격제어의 대상은 승용차 조립라인의 컨베이어 구동기의 제어를 1차 목표로 한다. 장기적으로는 승용차 조립라인의 모든 제어기들과 연동될 수 있도록 한다. 원격제어 상황은 멀티미디어 통신망을 통해 전사에 중계될 수 있도록 한다. 또한 이러한 원격제어 상황은 비디오 테이프 등 보조기록장치에 녹화하여 향후에 활용할 수 있도록 한



(그림 2) 원격 제어 시스템의 초기 DFD
(Fig. 2) Initial DFD of remote control system

다. 이러한 모든 기능들의 조작은 Inter/Intra-net의 웹(Web)을 통하여 가능하도록 한다.

원격제어 시스템은 (그림 2)의 초기 DFD에서 보는 바와 같이 클라이언트 측 애플릿 프로그램과 서버 측의 제어프로그램, 그리고 DB 운영 호스트에서의 데이터베이스 프로그램으로 구성된다. 상황실에 위치한 클라이언트 시스템은 원격지의 공정상황을 모니터링하면서 필요에 따라 제어신호 및 제품의 생산내역과 관련된 데이터베이스 내용을 확인하기 위한 신호들을 원격지의 서버 관리자로 보내게 된다. 원격지의 서버 관리자는 상황실로부터 신호가 도착될 때마다 순차적으로 그 요청 신호들을 처리하게 된다. 또한 자체적인 스레드(Thread)가 계속 작동하면서 DB 운영 호스트로 원격지에서 일어나는 컨베이어의 작업과 관련된 생산 내역 데이터를 전송하여 계속적으로 데이터베이스를 수정되도록 한다.



(그림 3) 원격제어 시스템 구성도
(Fig. 3) System configuration of remote control

그리고, (그림 3)에서는 원격 제어 시스템의 전반적인 구성도를 보여 준다. 구성도에서의 원격 제어 시스템은 크게 클라이언트 관리자, 서버 관리자, 데이터베이스 관리자로 구성된다. 클라이언트 관리자에서는 이벤트관리자, 애플릿 관리자, 네트워크 연결 관리자로 구성되고, 서버 관리자는 네트워크 연결 관리자, 이벤트 관리자, 결과 관리자로 구성된다. 데이터베이스 관리자는 서버 관리자의 이벤트 관리자와 결과 관리자로 부터 전송되는 데이터를 처리 및 유지, 관리한다. 원격 제어 시스템의 전반적인 운영의 순서를 (그림 2)와 (그림 3)을 함께 참조하여 설명하면 다음과 같다.

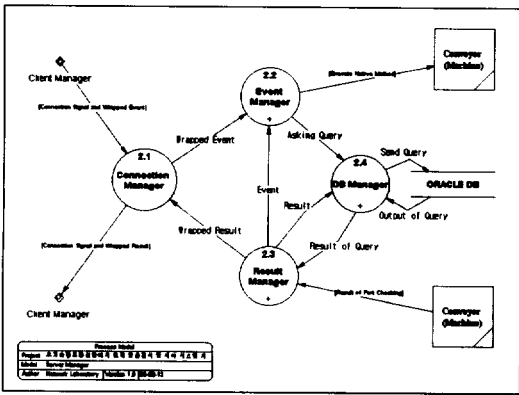
- 클라이언트 관리자에서 서버관리자에게 원하는 제어 관련 서비스를 요청한다.
- 서버관리자는 클라이언트로부터 수신된 요청을 분석

하여 제어 신호의 수행을 실시하거나, 데이터베이스 관리자에게 DB 관련 요청을 전송한다.

- 서버관리자는 클라이언트에게 공정상태를 보고하거나 데이터베이스 관리자로부터 전송받은 DB 내역을 클라이언트에게 전송한다.
- 클라이언트 관리자는 서버관리자로부터 수신 받은 공정 상태 및 DB 내역을 보고 적절히 시스템을 운영한다.

2. 서버의 프로세스 구성

서버에서 구성되는 프로세스들은 원격지, 즉 컨베이어 시스템이 존재하는 공장 현지에 위치한 서버 시스템에서 수행된다. 이들 프로세스의 구성은 (그림 4)에서 보는 바와 같이 네트워크 연결 관리자(Connection Manager), 이벤트 관리자(Event Manager), 데이터 베이스 관리자(DB Manager), 결과 관리자(Result Manager)로 나뉘어진다.



(그림 4) 서버 프로세스의 DFD
(Fig. 4) DFD of server process

● 네트워크 연결 관리자(Connection Manager)

(그림 4)의 프로세스 번호 2.1은 클라이언트측으로부터 연결 형성 요청시 포트(port)를 하나 할당하여 연결을 형성하고 이 포트로 흘러 들어오는 이벤트 데이터를 이벤트 관리자(프로세스 번호 2.2)로 넘겨 주는 역할을 수행한다.

● 이벤트 관리자(Event Manager)

이벤트 관리자는 네트워크 연결 관리자로부터 전달

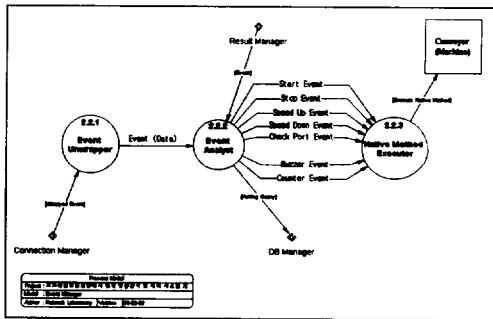
된 이벤트를 분석하여 해당 이벤트를 다음 단계로 넘기는 역할을 한다. 이벤트 관리자는 2.1절에서 상세히 설명하기로 한다.

● 결과 관리자(Result Manager)

결과 관리자(프로세스 번호 2.3)는 이벤트 관리자에서 처리되어 컨베이어에 적용된 그 결과를 받아 분석하여 클라이언트에 보고하는 역할을 수행한다. 뿐만 아니라, 컨베이어 시스템으로부터 입력되어 들어오는 제어 결과 데이터를 데이터베이스 관리자로 전달한다. 결과 관리자는 2.2절에서 상세히 설명하기로 한다.

● 데이터베이스 관리자(DB Manager)

데이터베이스 관리자(프로세스 번호 2.4)는 이벤트 관리자로부터 분석된 질의문을 입력으로 받아 그 결과를 결과 관리자로 전달하는 역할과 결과 관리자로부터 넘어온 결과를 DB에 저장하는 역할을 수행한다.



(그림 5) 이벤트 관리자 프로세스의 DFD
(Fig. 5) DFD of event manager process

2.1 이벤트 관리자

이벤트 관리자는 상황실 관리자로부터 온 정보 데이터를 분석하여 컨베이어 제어 및 데이터베이스 관리자에게 관련 데이터를 전달하는 역할을 수행한다. 그 내부를 살펴보면 (그림 5)에서 보는 바와 같이 이벤트 데이터 해체기 (Event Unwrapper), 이벤트 분석자(Event Analyst), 컨베이어를 구동하는 네이티브 메서드 관리자(Native Method Executor)로 구분된다.

● 이벤트 데이터 해체기

이벤트 데이터 해체기(프로세스 2.2.1)는 연결된 통신선로부터 넘어온 캡슐화된 이벤트 데이터를 해체하는 기능을 수행하며, 해체된 순수한 이벤트 데이터를 이벤트 분석자에게 넘겨주는 역할을 수행한다.

● 이벤트 분석자

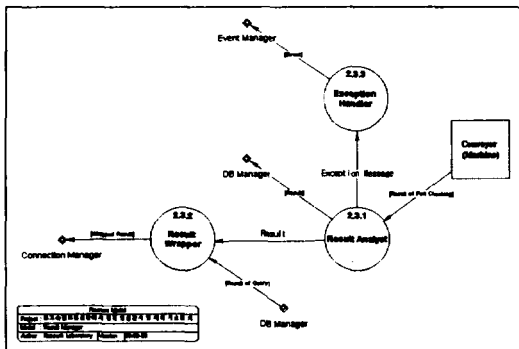
이벤트 분석자(프로세스 번호 2.2.2)는 이벤트 데이터 해체기로부터 전달받은 순수 이벤트 데이터를 분석한다. 이 이벤트 데이터가 컨베이어 제어와 관련된 것이면 네이티브 메서드 관리자에게 이벤트 데이터를 전달한다. 만약, 데이터베이스에 관계된 질의(query)문이면 데이터베이스 관리자로 질의를 넘기는 역할을 수행한다. 또한 컨베이어로부터 입력된 데이터를 분석하여 다시 컨베이어 제어에 반영하는 역할을 수행한다.

● 네이티브(Native) 메서드 관리자

네이티브 메서드 관리자(프로세스 번호 2.2.3)는 이벤트 분석자로부터 넘어온 데이터를 받아서 컨베이어를 구동시키는 구동기 역할을 수행한다.

2.2 결과 관리자(Result Manager)

결과 관리자는 컨베이어로부터 나오는 결과 데이터를 처리하여 상황실 관리자에게 결과를 넘기기 위한 준비와 DB의 갱신 및 상황에 따라 다시 컨베이어에 반영한 Event를 처리하는 일을 한다. 그 내부를 살펴 보면 결과 분석자(Result Analyst), 결과 포장기(Result Wrapper), 예외 상황 처리자 (Exception Handler)로 구분된다.



(그림 6) 결과 관리자의 DFD
(Fig. 6) DFD of result manager

● 결과 분석자

결과 분석자는(프로세스 2.3.1)는 주기적으로 컨베이어 상태를 검사, 그 검사 결과를 분석하여 데이터베이스에 등록한다. 또한, 결과에 따라 컨베이어에 재차반영하기도 하며, 클라이언트에게 보고하는 역할도 수행한다.

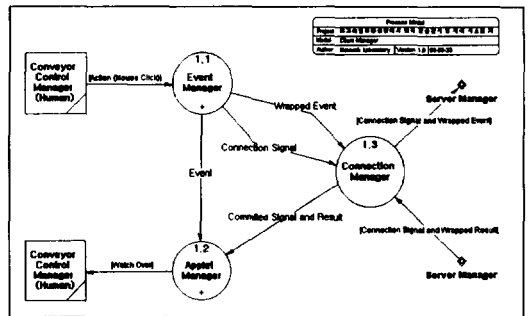
● 결과 데이터 포장기(Result Wrapper)

결과 데이터 포장기(프로세스 번호 2.3.2)는 원격지에서 상황실로 보내지는 모든 결과 데이터를 정해진 규칙에 의해 포장하여 전송될 수 있도록 준비하는 일을 담당한다.

● 예외 상황 처리자(Exception Handler)

예외 상황 처리자(프로세스 2.3.3)는 컨베이어로부터 온 특별한 경우의 데이터를 이벤트 관리자로 보내어 다시 컨베이어 제어에 반영시키는 일을 한다.

3. 클라이언트의 프로세스 구성



(그림 7) 클라이언트 프로세스의 DFD
(Fig. 7) DFD of client process

클라이언트 프로세스는 상황실에 위치한 클라이언트 시스템에서 수행된다. 웹 브라우저로 원격지의 컨베이어를 제어한다. 클라이언트 프로세스의 구성은 (그림 7)에서 보는 바와 같이 네트워크 연결 관리자(Connection Manager)와 실제로 웹을 기반으로 구현된 애플릿 관리자(Applet Manager)와 이벤트 관리자(Event Manager)로 이루어 진다.

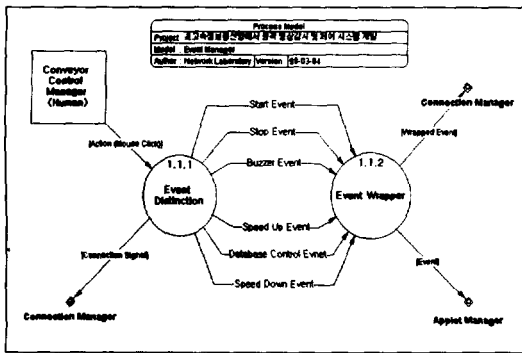
● 네트워크 연결 관리자(Connection Manager)

네트워크 연결 관리자(프로세스 번호 1.3)는 클라이

언트 쪽 웹 브라우저의 요청을 받아 서버에게 소켓 생성을 요청 후에 Connection을 형성하고, 수신한 데이터를 애플릿 관리자 로 전송하는 역할을 수행한다.

● 이벤트 관리자(Event Manager)

이벤트 관리자는 (그림 8)에서 보는 바와 같이 웹 브라우저의 애플릿에서 발생하는 이벤트들을 처리한다. 발생한 이벤트들을 서버쪽으로 보내기 위해 네트워크 연결 관리자 에게 관련 정보를 전송한다.

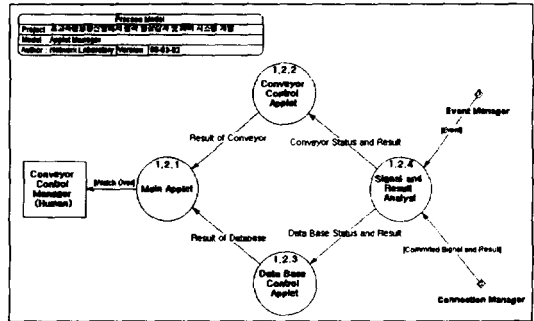


(그림 8) 이벤트 관리자의 DFD
(Fig. 8) DFD of event manager

● 애플릿 관리자(Applet Manager)

원격지의 컨베이어 시스템을 제어하기 위한 애플릿은 (그림 7)에서 본 애플릿 관리자(프로세스 번호 1.2)이다. 이 애플릿 관리자의 구성은 (그림 9)에서 보는 바와 같이 주 애플릿(프로세스 번호 1.2.1)과 컨베이어 제어 애플릿(프로세스 번호 1.2.2)과 데이터베이스 제어 애플릿(프로세스 번호 1.2.3), 그리고 이벤트신호와 결과를 분석하는 Signal and Result Analyst(프로세스 번호 1.2.4)로 구성된다.

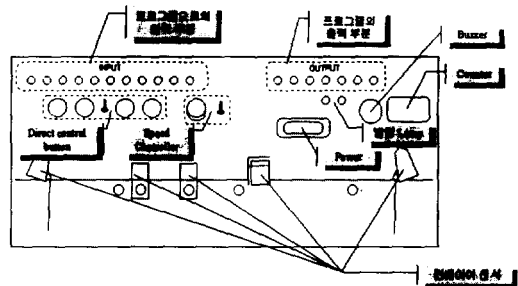
애플릿 관리자는 브라우저에서 실행되는 애플릿의 데이터를 네트워크 연결 관리자로부터 수신하거나, 이벤트 관리자에서 발생하는 이벤트 관련 데이터를 수신하여 처리한다. 클라이언트의 웹 브라우저를 이용하여 원격지에 있는 컨베이어를 제어하기 위해서는 먼저 주 애플릿이 실행된다. 컨베이어 제어 애플릿은 원격지에 있는 컨베이어를 제어하는 애플릿으로서 이벤트 관리자로부터 받은 이벤트 데이터를 Signal and Result Analyst를 통하여 로부터 상황과 결과를 보여준다.



(그림 9) 애플릿 관리자의 DFD
(Fig. 9) DFD of applet manager

4. 구현 및 평가

본 연구에서 설계된 시스템의 구현을 위하여 Java 언어와 오라클(Oracle) 데이터베이스를 이용하였다. 그리고 컨베이어 시스템의 구동기는 Java에서 제공하는 네이티브(Native) 메서드를 이용하여 'C' 언와 매크로 어셈블리 언어를 이용하여 구현하였다. 컨베이어 시스템의 구성도는 (그림 10)에서 보는 바와 같이 승용차 조립라인을 모델링하기 위하여 조립되었다. 각 부분의 기능을 간략히 설명하면 다음에서 보는 바와 같다.



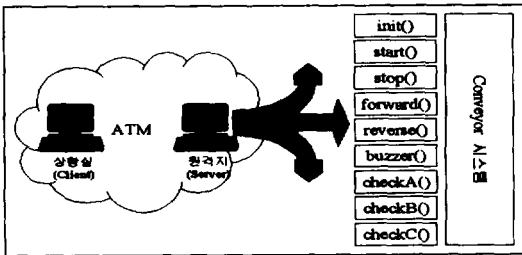
(그림 10) 컨베이어 시스템의 구성도
(Fig. 10) System configuration of conveyor

- 프로그램으로의 입력부분 : 컨베이어의 출력으로서 프로그램에 입력되어 현재 컨베이어의 상태를 파악하게 해준다.
- 프로그램의 출력부분 : 프로그램에서 컨베이어 구동기에 의해 구동되는 부분이다.
- Direct control button : 중앙에 있는 auto/man 스위치를 조작하여 man으로 세트된 경우에는 컨베이어 시스템을 현장에서 시스템 관리자가 직접 제어할 수 있다.

- 도록 해 주며, auto로 세트되는 경우에는 원격으로 컨베이어 시스템을 제어할 수 있는 환경을 제공해 준다.
- Speed Controller : man으로 세트된 경우, 현장에서 컨베이어의 속도를 직접 제어할 수 있도록 한다.
- Power : 컨베이어의 전원 스위치이다.
- 방향 Lamp : 정·역 방향 표시등이다.
- Buzzer : 컨베이어 자체에서 소리를 내는 부분이다.
- Counter : 생산된 승용차의 수를 카운터하는 부분이다.
- 컨베이어 센서 : 각각의 센서는 승용차 생산 라인의 한 공정을 의미한다.

4.1 컨베이어 구동기의 구현

컨베이어 구동기는 서버 시스템에 설치되어 있으며 실질적으로 컨베이어 시스템을 구동하는 함수들을 가지고 있다. 구동기는 Java의 네이티브 메서드로 구현되어 있다. 구동기의 기능들을 살펴보면 (그림 11)에서 보는 바와 같다. 각각의 구현된 기능을 간략히 설명하면 다음에서 보는 바와 같다.



(그림 11) 구동기의 기능별 구성도
(Fig. 11) Function diagram of driver

- init() : 8255 제어 칩을 초기화한다. 즉, 포트 A, B, C의 주소를 초기화한다. 이러한 세 포트는 컨베이어 시스템으로 데이터를 출력하거나, 컨베이어 시스템으로부터 데이터를 입력받을 수 있도록 한다.

- start() : 현 진행방향을 체크하여 포트 B에 방향과 구동의 시그널을 주어 컨베이어를 제어한다.
- stop() : 포트 B에 컨베이어 정지 시그널을 전달하여 컨베이어를 정지시킨다.
- forward() : 컨베이어의 속도를 높이는 역할을 한다.
- reverse() : 컨베이어의 속도를 내리는 역할을 한다.
- checkA() : A Port를 체크하여 결과를 리턴한다.
- checkB() : B Port를 체크하여 결과를 리턴한다.
- checkC() : C Port를 체크하여 결과를 리턴한다.

4.2 평가 방법 및 평가

(그림 10)에서 보는 바와 같이 각 컨베이어 센서에는 조립중인 승용차들이 있는 것으로 가정한다. 그리고 센서 1(내장조립공정)로 조립된 차체(body)가 입력된다. 이 조립된 차체가 센서 1에 도착하면 일정시간 멈춰서서 공정을 마치게 되며, 이때 데이터베이스에 내장조립공정의 부속들(계기판넬, 히타, 시트, 안전벨트, 에어백)의 재고와 종류를 선택하여 완제품 데이터베이스에 기록되며, 아울러 재고 부품 량에 관련된 데이터베이스 내역을 수정하도록 한다. 그리고 센서 2(외장조립공정)와 3(파워트레인공정) 역시 앞의 센서와 동일한 작업을 수행한다. 그리고 센서 3을 지나게 되면 승용차를 검사하여 출고하는 공정으로 넘어가게 된다. 이때 센서 4(불량품감지센서)까지 도달하는 승용차는 불량품이라 보고 데이터베이스에 기록을 하게 된다. 그리고 승용차의 고유번호로써 검색이 가능하며 불량품 승용차에 들어간 부품들의 명세도 한눈에 볼 수 있게 된다.

본 연구에서는 승용차들을 가정한 물체를 10개 통과시키고 그 중에 5개는 불량 조립 승용차로 가정한 물체를 통과 시켜서 위에서 설명한 평가 방법으로 컨베이어 시스템의 동작을 평가하였다. 그 결과 평가표는 (그림 12)에서 보는 바와 같이 각 공정에서 정상적

	내장조립센서 1	외장조립센서 2	파워트레인센서 3	불량품감지센서 4
정상 공정	정상 공정 확인 내장조립공정 DB에서 각 key를 뽑아 완제품 DB에 넣는다.	정상 공정 확인 외장조립공정 DB에서 각 key를 뽑아 완제품 DB에 넣는다.	정상 공정 확인 파워트레인공정 DB에서 각 key를 뽑아 완제품 DB에 넣는다.	정상 공정 확인 센서3을 통과 후 일정시간내에 다음공정으로 넘어가게 되면 정상제품으로 표시한다.
비정상 공정	비정상 공정 확인 내장조립공정 DB에서 각 key를 뽑아 완제품 DB에 넣는다.	비정상 공정 확인 외장조립공정 DB에서 각 key를 뽑아 완제품 DB에 넣는다.	비정상 공정 확인 파워트레인공정 DB에서 각 key를 뽑아 완제품 DB에 넣는다.	불량품 감지 현 완제품 승용차 DB에 불량품으로 표시한다.

(그림 12) 결과 평가표
(Fig. 12) Table of result evaluation

으로 동작함을 알 수 있었으며, 불량품의 식별 공정도 정상적으로 수행됨을 알 수 있었다.

5. 결 론

본 연구에서는 클라이언트/서버 형태로 컨베이어 시스템을 원격으로 제어하는 방법을 제시하고 구현하였으며 원격지 제어 상태를 비디오 카메라를 통하여 모니터링하는 시스템을 추가 개발하고 있다. 이러한 시스템의 구성은 근거리통신망으로 원격지에 연결된 컨베이어 시스템을 상황실에 위치한 클라이언트에서 웹 애플릿을 사용자 인터페이스로 사용하여 원격 제어하는 형태를 가진다. 원격제어 상황은 멀티미디어 통신망을 통해 전사에 중계될 수 있도록 할 예정이다. 또한 이러한 원격제어 상황은 비디오 테이프 등 보조 기억장치에 녹화하여 향후에 활용할 수 있도록 한다. 서버 시스템에서는 컨베이어 시스템을 통과하는 생산품 내역에 대한 데이터베이스를 저장, 유지 관리한다. 또한 컨베이어 시스템을 제어하는 프로그램을 수행시킨다. 컨베이어 시스템은 승용차 조립라인을 모델링한 시스템으로 구성되어 있다. 현재 원격제어의 대상은 승용차 조립라인의 컨베이어 구동기의 제어를 1차 목표로 하여 개발 중이다. 장기적으로는 승용차 조립라인의 모든 제어기들과 연동될 수 있도록 한다.

이러한 자동화 기술이 성공적으로 이루어 질 수 있다면 초고속정보통신망에서 분산 멀티미디어 이용 기술의 확산으로 원격 영상감시, 제어뿐만 아니라 물류 및 통합 공정시스템등 다양한 분야에 활용할 수 있는 기술 개발이 가능해진다. 원격지 공정과 상황실 시스템 간의 편리한 대화를 위해서는 텍스트, 그래픽, 이미지, 사운드, 비디오 등 멀티 미디어에 의한 대화 가능해야 하는데, 이 시스템의 개발로 말미암아 다양한 미디어에 의한 인터페이스 개발의 가속화를 기대할 수 있게 된다. 하이퍼미디어에 바탕을 둔 사용자 인터페이스에 관한 연구는 객체 지향 기술, 시각 프로그래밍, 멀티미디어 기술 등 여러 분야에 파급 되어 편리한 사용자 환경 구축을 통해 전문가가 아닌 초심자들도 쉽게 조작할 수 있을 것이다. 공정 제어 분야에서는 공장 운영에 상당한 비용 절감을 기대해 볼 수 있고, 생산성 향상을 꾀할 수 있을 것으로 기대가 되므로 초고속정보통신망 하에서 원격 영상감시 및 제어 시스템의 시장성은 대단하다고 볼 수 있고, 전체 산업 발전에

끼치는 영향은 크다고 할 것이다. 원격 영상감시 및 제어 자동화 시스템의 활용분야 및 활용방안은 다음과 같다.

- 원격 감시 보안시스템
- 원격 제어
- 원격 환경 감시
- 군사용 감시 및 제어 시스템
- Remote Banking System

초고속정보통신망에서 분산 멀티미디어 기술을 기반으로 한 이 자동화 기술은 원격 영상감시, 제어뿐만 아니라 물류 및 통합 공정시스템등 다양한 분야에 활용할 수 있는 기술 개발이 가능하다. 향후 실시간성을 보장하는 분산 데이터 베이스 시스템과 연계하여 통합 물류 및 공정 제어 시스템에의 활용을 도모하고자 한다. 또한 실시간 시스템으로 전송 프로토콜을 강화하여 공장자동화, 물류 자동화 등에 적용할 수 있는 시스템으로 개선되어 갈 것으로 기대되며, 국내 산학연간 협동 연구를 통하여 생산공정에 관한 기술적인 협력을 도모하여 실용방안을 모색이 절실히 요구된다.

참 고 문 헌

- [1] Craig M. Wittenbrick, Eric C. Rosen, Darrell D. E. Long, "Real-time System for Managing Environmental Data," Proceeding of Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, June 1996.
- [2] Theodore R. Haining, Darrell D. E. Long, Patric E. Mantey, Craig M. Wittenbrink, "The Real-Time Environmental Information Network and Analysis System(REINAS)," Proceeding of COMPCON, March 1995.
- [3] 이정배, 김인홍, "원격 영상 감시 및 제어 자동화", 한국정보처리학회지, 1997. 7.
- [4] 이정배 외 4인, "웹을 기반으로 한 컨베이어 원격 제어 시스템에 관한 연구", 한국정보처리학회 '98 춘계합동학술논문발표집, 1998. 4.
- [5] 이정배, 박남섭, "웹을 기반으로 한 원격 UNIX 관리 시스템 구현에 관한 연구", 한국정보처리학회 '98 춘계합동학술논문발표집, 1998. 4.
- [6] 이정배, "초고속 정보통신망에서 원격영상 감시 및

제어시스템의 개발”, 초고속정보통신응용개발사업
활성화를 위한 포럼, 1998. 4.



이 정 배

e-mail : jblee@taejo.pufs.ac.kr

1981년 경북대학교 전자공학과 전
산전공(학사)

1983년 경북대학교 전자공학과 전
산전공(석사)

1982년~1991년 한국전자통신연
구원 선임연구원

1995년 한양대학교 전자공학과(박사)

1996년~1997년 U.C.Irvine 객원교수

1991년~현재 부산외국어대학교 부교수

관심분야 : 컴퓨터 네트워크, 실시간 자바, 실시간 프로
토콜, 인터넷 응용